



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B60C 23/04</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/18961</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Mai 1997 (29.05.97)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP96/05019</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>15. November 1996</b> (15.11.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 42 833.1 17. November 1995 (17.11.95) DE 196 08 479.2 5. März 1996 (05.03.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US): <b>ALBERT THORP GMBH (DE/DE); Im Altgefall 12, D-75181 Pforzheim (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>NORMANN, Norbert (DE/DE); Panoramastrasse 12, D-75223 Niefern-Öschelbronn (DE). KESSLER, Rolf (DE/DE); Lessingstrasse 12, D-76237 Söllingen (DE). SCHULZE, Gunter (DE/DE); Lutherstrasse 3, D-75228 Ispringen (DE).</b></p> <p>(74) Anwälte: <b>TWELMEIER, Ulrich usw.; Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29/31, D-75172 Pforzheim (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: <b>METHOD OF ALLOCATING TRANSMITTERS OF A TYRE PRESSURE MONITORING SYSTEM TO A PARTICULAR VEHICLE</b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>VERFAHREN ZUM ZUORDNEN VON SENDERN EINES REIFENDRUCKÜBERWACHUNGSSYSTEMS ZU EINEM BESTIMMTEN FAHRZEUG</b></p> <p>(57) Abstract</p> <p>The disclosure relates to a method of allocating transmitters of a tyre pressure monitoring system comprising a pressure measuring sensor, transmitter and transmitting antenna on each of N wheels of a vehicle, at least one receiving antenna allocated to those elements on the vehicle body and a connected receiving and evaluation electronic system, as belonging to its own vehicle, by assigning an identifier for each wheel, transmission of signals containing the identifier and forwarding of the signals to the central receiving and evaluation electronic system. The following process steps are involved: recording of the intensities of the signals received by each receiving antenna and originating from different transmitters with their identifiers; comparison of the intensities of signals carrying different identifiers received at one and the same receiving antenna in such a way as to take account of a number of signals received consecutively; selection of N transmitter identifiers found in the signals occurring with the greatest intensities at a receiving antenna; saving the N transmitter identifiers in the central receiving and evaluation electronic system.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Verfahren zum Zuordnen von Sendern eines Reifendrucküberwachungssystems, welches aus je einem Druckmeßfühler, je einem Sender und je einer Sendeantenne an jedem von N Rädern eines Fahrzeugs, aus wenigstens einer ihnen zugeordneten Empfangsantenne an der Karosserie und aus einer angeschlossenen Empfangs- und Auswerteelektronik besteht, als zum eigenen Fahrzeug gehörend, durch Zuordnen einer das einzelne Rad kennzeichnenden Kennung zu seinem Sender, Aussenden von die Kennung enthaltenden Signalen und Weiterleiten der Signale an die zentrale Empfangs- und Auswerteelektronik, mit den folgenden Verfahrensschritten: Registrieren der Intensitäten der von der jeweiligen Empfangsantenne empfangenen, von verschiedenen Sendern stammenden Signale unterschiedlicher Kennung derart, daß bei dem Intensitätsvergleich mehrere aufeinanderfolgend empfangene Signale berücksichtigt werden; Auswählen jener N Senderkennungen, die in den mit den größten Intensitäten an einer Empfangsantenne empfangenen Signalen auftauchen; und Abspeichern der N Senderkennungen in der zentralen Empfangs- und Auswerteelektronik als zum Fahrzeug gehörig.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

---

**Verfahren zum Zuordnen von Sendern eines Reifendrucküberwachungssystems zu einem bestimmten Fahrzeug**

---

**5 Beschreibung:**

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Ein solches Verfahren ist aus der WO 93/16891 bekannt. Dort wird eine Kombination aus Druckmeßfühler, Sender und Sendeantenne am Rad mit jeweils zugeordneten Empfangsantennen und einer

10 zentralen Auswerteelektronik an der Karosserie verwendet. Das Problem, das sich bei solchen Reifendrucküberwachungssystemen stellt, ist die eindeutige Zuordnung der Sender zu der jeweiligen Radposition. In der WO 93/16891 wird dieses Problem der Positionserkennung wie folgt gelöst: Die Sender erzeugen ein in vier Abschnitte unterteiltes Signal, bestehend aus Präambel, Identifikationssignal,

15 Meßsignal und Postambel. Anhand des Identifikationssignals kann die zentrale Auswerteelektronik die Position erkennen. Dafür muß jedoch zunächst eine

- 2 -

Initialisierung durchgeführt werden, in deren Verlauf das jeweilige Identifikations-signal, verknüpft mit der jeweiligen Position, von der zentralen Auswerteelektronik abgespeichert wird. Um diese Initialisierung durchzuführen, muß das System in einen sogenannten Paarungsmodus geschaltet werden und dann der Reihe nach

5 jeder einzelne Sender einmal aktiviert werden. Danach wird das System wieder in den Meßmodus gebracht, bis sich die Senderpositionen, z.B. bei einem Radwechsel, ändern. Das heißt aber, daß bei jedem Radwechsel eine entsprechend eingewiesene Person diese Initialisierung durchführen muß. Radwechsel in jeder beliebigen Werkstatt oder zu Hause sind dadurch unter Umständen nicht mög-

10 lich, bzw. nur auf Kosten der Sicherheit. Die einwandfreie Funktion des Systems kann aufgrund möglicher Bedienungsfehler nicht gewährleistet werden.

In der WO 93/08036 wird das Problem umgangen, indem die Informationen der Druckmeßfühler und der daran angeschlossenen Sendeelektronik nicht mit Hilfe einer zentralen Auswerteelektronik an der Karosserie registriert werden, sondern

15 mit Hilfe eines Fernbedienungselementes. Dieses Fernbedienungselement besitzt eine LCD-Anzeigeeinrichtung, die das Ablesen des Reifendruckes ermöglicht. Will man den Reifendruck ermitteln, so muß man an jedem einzelnen Rad die gewünschte Information mit Hilfe des Fernbedienungselementes abfragen. Dieses Verfahren bietet zwar den Vorteil einer eindeutigen Zuordnung der Meß-

20 werte, ermöglicht jedoch keine Kontrolle des Reifendrucks während der Fahrt.

**Aufgabe** der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zu entwickeln, welches auch unerfahrenen Mechanikern und Automobilbesitzern keine besonderen Fähigkeiten abverlangt, wenn es darum geht, beim erstmaligen Montieren von Rädern und nach einem Radwechsel anhand der von mehreren Rädern aus-

25 gesandten Signale mit verschiedenen Signalkennungen zu erkennen, welche Signale von den eigenen Rädern des Fahrzeugs stammen. Ein Versagen aufgrund möglicher Bedienungsfehler soll ausgeschlossen werden können.

- 3 -

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Die zentrale Auswerteelektronik registriert die Intensitäten, mit denen mehrere Sender auf einer Empfangsantenne empfangen werden. Diese Werte werden dann verglichen. Dabei werden mehrere aufeinanderfolgend empfangene Signale berücksichtigt, um fehlerhafte Zuordnungen zu vermeiden. Aus den  
5 mehreren Signalen kann z.B. ein Mittelwert gebildet werden, oder man zählt einfach, wie häufig das Ereignis eintritt, daß eine Antenne einen Sender, d.h. ein Signal mit einer bestimmten Kennung, am stärksten empfängt (Anspruch 2). Anschließend wird anhand des Mittelwerts bzw. anhand der größten Anzahl von Ereignissen der mit dieser Kennung sendende Sender bzw. das zugehörige Rad als  
10 zum eigenen Fahrzeug gehörend eingestuft und die Kennung als Kennung eines eigenen Rades in der zentralen Empfangs- und Auswerteelektronik abgespeichert. Entsprechend verfährt man mit dem zweitstärksten Signal, dem drittstärksten Signal, usw., bis man die N stärksten Signale ermittelt hat, wobei N die Anzahl der am Fahrzeug montierten Räder ist, in welche ein mitgeführtes Reserve-  
15 rad eingeschlossen werden kann, wenn es so untergebracht ist, daß die von ihm ausgesandten Signale nicht zu stark abgeschirmt werden. Sollte ein Reserverad z.B. im Kofferraum so stark abgeschirmt werden, daß die von ihm ausgesandten Signale nicht stärker empfangen werden als die von benachbarten Fahrzeugen  
20 ausgehenden Signale, dann sollte das Reserverad in das erfindungsgemäße Erkennungsverfahren nicht einbezogen werden.

Hat das Fahrzeug z.B. vier Räder, dann werden erfindungsgemäß die vier stärksten Signale mit vier unterschiedlichen Kennungen ermittelt und abgespeichert, bei Berücksichtigung eines Reserverades können es auch fünf Kennungen für die  
25 insgesamt fünf Räder sein. Sofern danach noch Signale empfangen werden, die eine Kennung haben, die mit keiner der abgespeicherten Kennungen übereinstimmt, werden diese bei der Reifendrucküberwachung nicht oder auf untergeordnete Weise (s.u.) berücksichtigt.

- 4 -

Soll zwischen Laufrädern eines Fahrzeugs und einem oder mehreren im Fahrzeug mitgeführten Reserverädern unterschieden werden, dann ist das mit Vorteil durch die im Anspruch 8 angegebene Weiterbildung der Erfindung möglich.

Signale, welche von Sendern stammen, die sich an Rädern befinden, welche sich drehen (laufende Räder), werden mit schwankenden Signalpegeln empfangen, weil sich die Lage des Senders relativ zur Empfangsantenne infolge der Raddrehung zyklisch ändert. Bei mitgeführten Reserverädern ist das anders. Werden Signale empfangen, die von einem Reserverad ausgesandt sind, dann weisen diese keine durch den Fahrbetrieb bedingten Schwankungen ihres Signalpegels auf. Das macht es möglich, ein zusätzliches Kriterium zu finden, mit welchem sich Signale, die von einem Reserverad kommen, unterscheiden lassen von Signalen, die von laufenden Rädern kommen. Zeigt ein empfangenes Signal im Fahrbetrieb keine von der Raddrehung verursachten Schwankungen des Signalpegels, dann kann man daraus folgern, daß es von einem mitgeführten Reserverad stammt, nicht aber von einem Laufrad, und zwar selbst dann nicht, wenn dieses Signal, dessen Pegel keine fahrbedingten Schwankungen aufweist, von der Empfangsantenne mit der größten Intensität empfangen wird. Ein solches Signal wird gemäß dem Anspruch 8 entweder einem Reserverad zugeordnet oder bleibt völlig unberücksichtigt (letzteres insbesondere dann, wenn mitgeführte Reserveräder nicht überwacht werden sollen). Diese Weiterbildung der Erfindung hat den Vorteil, daß die Gefahr von fehlerhaften Zuordnungen ein weiteres Mal verringert wird. Das gilt insbesondere im Hinblick auf jene Laufräder, welche von der Empfangsantenne ungefähr gleich weit oder weiter entfernt liegen als das Reserverad, so daß das vom Reserverad ausgesandte Signal mit annähernd gleich hoher oder höherer Intensität empfangen wird als die von einem Laufrad ausgesandten Signale. Die Weiterbildung der Erfindung stellt sicher, daß es auch in diesem ungünstigen Fall nicht zu einer fehlerhaften Zuordnung kommt.

Das im Anspruch 8 angegebene Verfahren ist nicht nur nützlich, wenn wie üblich ein einzelnes Reserverad mitgeführt wird, sondern auch dann, wenn mehrere

- 5 -

Ersatzräder oder Austauschräder mitgeführt werden. Wenn man z.B. zusätzliche Räder mit Winterreifen im Kofferraum mitführt, dann können die von diesen ausgesandten Signalen die gewünschte Zuordnung der Laufräder zu ihrer Empfangsantenne nicht stören.

- 5 Eine andere Möglichkeit, Signale, die von sich drehenden Rädern kommen, zu unterscheiden von Signalen, welche von Ersatzrädern kommen, ist im Anspruch 9 angegeben. Diese Verfahrensweise kann anstelle oder in Kombination mit der Verfahrensweise im Anspruch 8 zur Anwendung kommen. Sie macht sich den Umstand zunutze, daß in der ersten Phase des Fahrbetriebes nach Fahrtbeginn
- 10 die Reifentemperatur durch die Walkarbeit im allgemeinen ansteigt. Bei einem Reserverad ist das nicht der Fall, weil sein Reifen nicht gewalkt wird. Sieht man in dem Reifendrucküberwachungssystem an jedem Rad zusätzlich zum Druckmeßfühler auch einen Temperaturmeßfühler vor und überträgt mit dem vom Sender am Rad ausgesandten Signal nicht nur eine Information über den Reifendruck,
- 15 sondern auch über die Reifentemperatur, dann kann ein nach Fahrtbeginn signalisierter Temperaturanstieg als Anzeichen dafür gewertet werden, daß das Signal von einem sich drehenden Rad, nicht aber von einem Reserverad stammt.

- Es genügt, wenn das Fahrzeug lediglich eine einzige Empfangsantenne hat, die an geeigneter Stelle an der Unterseite der Karosserie oder des Fahrgestells an-
- 20 gebracht ist, so daß sie von allen am Fahrzeug angebrachten Rädern Signale mit hinreichender Intensität empfangen kann. Es ist aber auch möglich, jedem Rad in dessen Nachbarschaft eine eigene Antenne zuzuordnen. In diesem Fall wird die Rangfolge der Intensität, mit der die Signale von den verschiedenen Antennen empfangen werden, von Antenne zu Antenne unterschiedlich sein, denn jede An-
- 25 tenne wird jene Signale mit der größten Intensität empfangen, die von dem ihr nächstliegenden Rad ausgehen. Die Gruppe der N stärksten Signale mit unterschiedlicher Kennung wird allerdings bei jeder der Empfangsantennen dieselbe sein, lediglich die Rangfolge innerhalb der Gruppe wird von Empfangsantenne zu Empfangsantenne anders sein. Um zu erkennen, welche Kennungen die zum

- 6 -

eigenen Fahrzeug gehörenden Räder haben, genügt es, die N Mitglieder der Gruppe festzustellen. Sollte eine der Empfangsantennen eine Gruppe von N Signalen am stärksten empfangen, deren Kennungen nicht sämtlich übereinstimmen mit den N Kennungen, welche die anderen Empfangsantennen mit den N größten Intensitäten registriert haben, dann muß eine Fehlmessung vorliegen, die durch Wiederholung der Messung und Auswertung korrigierbar ist. Die Zuverlässigkeit der Erkennung kann durch das Arbeiten mit mehreren Antennen daher verbessert werden.

Da die einem Sender direkt benachbarte Empfangsantenne das Signal in der Regel mit größerer Intensität empfängt, als die anderen Empfangsantennen und zusätzlich noch mehrere Signale zur Auswertung hinzugezogen werden, ist mit diesem Verfahren nicht nur eine Erkennung der zum eigenen Fahrzeug gehörenden Räder und ihrer Kennungen möglich, sondern es ist auch möglich, zu erkennen, welches Rad sich an welcher Stelle des Fahrzeugs befindet.

Da das erfindungsgemäße Verfahren selbsttätig arbeitet, treten durch Bedienungsfehler von vornherein keine Probleme auf.

Wie die Erkennung der Position eines Rades mit bestimmter Kennung am Fahrzeug automatisch möglich ist, ist in der am selben Tage unter Beanspruchung der Prioritäten der deutschen Patentanmeldungen 195 42 833.1 und 196 08 478.4 eingereichten PCT-Patentanmeldung mit dem Titel "Verfahren zur Zuordnung von Sendern zu Empfangsantennen bei Reifendrucküberwachungssystemen" beschrieben, auf welche zur Vermeidung von Wiederholungen ausdrücklich Bezug genommen wird.

Eine mögliche Vorgehensweise zum Abspeichern der so erhaltenen Daten in der Auswerteelektronik beschreibt Anspruch 3. Dabei wird eine Zuordnungsmatrix bestehend aus allen Senderkennungen und Empfangsantennen gebildet. Der Wert in einer Matrixzelle wird im Verlauf des Zuordnungsverfahrens dann erhöht, wenn



- 7 -

für die betreffende Kombination aus Empfangsantenne und Senderkennung die größte Intensität gemessen wird.

- Hat das Reifendrucküberwachungssystem nur eine einzige, zentral angebrachte Empfangsantenne, dann reduziert sich die Matrix auf eine Liste, in welche die
- 5 Senderkennungen der empfangenen Signale eingetragen und entsprechend der empfangenen Intensität bewertet bzw. gewichtet werden.

- Um das Erkennungsverfahren zu beschleunigen, läßt sich die im Anspruch 4 beschriebene Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens anwenden. Wird, wie im Anspruch 4 beschrieben, der Wert einer Matrixzelle bzw. eines Listen-
- 10 platzes nicht um einen festen Wert erhöht, sondern um einen mit der Intensität des zugehörigen Signals gewichteten Wert, so wird dies dazu führen, daß sich die Matrixzellen bzw. die Listenplätze mit den N größten Werten rascher ermitteln lassen. Entsprechend kann man dann, wenn man lediglich die Ereignisse zählt, daß ein Signal mit bestimmter Kennung von einer Antenne mit stärkster, zweit-
- 15 stärkster, ..., N-stärkster Intensität empfangen wurde, die Zählrate gewichten, indem man z.B. dann, wenn die Intensität eines Signals mit bestimmter Kennung an einer Antenne am höchsten war, das Ereignis N-fach zählt, beim zweitstärksten Signal N-1-fach zählt, beim drittstärksten Signal N-2-fach zählt, usw.

- Insgesamt wird so eine sichere und schnelle Zuordnung erreicht, die aufgrund ihrer selbsttätigen Arbeitsweise mögliche Bedienungsfehler ausschließt. Durch die
- 20 in Anspruch 5 beschriebene Weiterbildung der Erfindung läßt sich erreichen, daß Änderungen oder auch Vertauschungen der Sender durch mögliche Radwechsel registriert werden, ohne daß ein Eingriff von außen in das System nötig wird. Dabei wird in regelmäßigen Zeitabständen der Wert der Listenplätze bzw. der Ma-
- 25 trixzellen für Sender bei zugeordneten Empfangsantennen auf einen festen Wert  $D_s$  gesetzt, der Wert der Listenplätze bzw. Matrixzellen für Sender bei nicht zugeordneten Empfangsantennen dagegen auf Null. Der Wert  $D_s$  kann dazu dienen eine Zeit festzusetzen, nach der die Zuordnung erneut bestimmt wird. Dies

- 8 -

könnte z.B. dadurch erreicht werden, daß von dem festen Wert  $D_s$  in definierten Zeitabständen heruntergezählt wird. Hat der Inhalt der betreffenden Matrixzellen bzw. Listenplätze dann den Wert Null erreicht, so wird die Zuordnung erneut ermittelt. Das könnte auch bei jedem Start des Fahrzeugs geschehen. Vorzugsweise wird eine Kennung nur dann als zum eigenen Fahrzeug gehörend bewertet, wenn die - ggfs. gewichtete - Intensität des empfangenen Signales einen Schwellenwert überschreitet. Dadurch wird die Sicherheit erhöht, daß ein nicht zum Fahrzeug gehörendes Rad, welches sich in der Nähe befindet, fälschlicherweise als zum eigenen Fahrzeug gehörend registriert wird. Außerdem lassen sich damit Fehlfunktionen des Senders eines zum eigenen Fahrzeug gehörenden Rades erkennen, z.B. das Ausbleiben eines Signales oder das zu schwache Abstrahlen eines Signales, oder das Schwächerwerden oder Ausfallen einer Batterie, welche den Sender des Rades betreibt. In diesem Fall kann die zentrale Empfangs- und Auswerteelektronik nur weniger als die Soll-Anzahl  $N$  Kennungen registrieren und eine Fehlermeldung abgeben. Zugleich wird verhindert, daß anstelle der Kennung eines eigenen Rades die Kennung eines schwächer empfangenen Signals von einem Rad registriert wird, welches einem anderen, in der Nähe befindlichen Fahrzeug angehört.

Es wird immer wieder vorkommen, daß Signale von Rädern empfangen werden, die zu anderen Fahrzeugen gehören, z.B. auf Parkplätzen von benachbarten Fahrzeugen, im Straßenverkehr von vorbeifahrenden Fahrzeugen, oder in einer Werkstatt Signale von Rädern, die in der Nähe des Fahrzeugs gelagert sind, oder auch von Rädern, die anlässlich eines Radwechsels im eigenen Fahrzeug zusätzlich mitgeführt werden. Signale mit Kennungen, die nicht mit abgespeicherten und dem eigenen Fahrzeug zugeordneten Kennungen übereinstimmen, werden vorzugsweise nicht völlig ignoriert, sondern in der zentralen Empfangs- und Auswerteelektronik in eine gesonderte Liste oder Matrix aufgenommen und darin bewertet. Erst dann, wenn sich in der gesonderten Liste oder Matrix eine oder mehrere Kennungen als eindeutig dominierend herausgestellt haben, weil sie regelmäßig oder viel häufiger auftreten als andere Kennungen, erst dann werden

- 9 -

- 5 sie beim das nächste Mal ablaufenden erfindungsgemäßen Erkennungsverfahren in Konkurrenz zu den vormalig als zum eigenen Fahrzeug zugehörig erkannten und registrierten Kennungen einbezogen, so daß zwischenzeitlich vorgenommene Radwechsel nun auch von der zentralen Empfangs- und Auswerteelektronik erfaßt und berücksichtigt werden können. Man könnte aber auch nach jedem Radwechsel willkürlich ein erfindungsgemäßes Erkennungsverfahren starten.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Zuordnen von Sendern eines Reifendrucküberwachungssystems, welches aus je einem Druckmeßfühler, je einem Sender und je einer Sendeantenne an jedem von N Rädern eines Fahrzeugs, aus wenigstens einer ihnen zugeordneten Empfangsantenne an der Karosserie und aus einer angeschlossenen Empfangs- und Auswerteelektronik besteht, als zum eigenen Fahrzeug gehörend, durch Zuordnen einer das einzelne Rad kennzeichnenden Kennung zu seinem Sender, Aussenden von die Kennung enthaltenden Signalen und Weiterleiten der Signale an die zentrale Empfangs- und Auswerteelektronik,

**gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:**

- Registrieren der Intensitäten der von der jeweiligen Empfangsantenne empfangenen, von verschiedenen Sendern stammenden Signale unter ihrer Kennung,
- 15 Vergleichen der Intensitäten der von ein und derselben Empfangsantenne empfangenen Signale unterschiedlicher Kennung derart, daß bei dem Intensitätsvergleich mehrere aufeinanderfolgend empfangene Signale berücksichtigt werden,
- Auswählen jener N Senderkennungen, die in den mit den größten Intensitäten an einer Empfangsantenne empfangenen Signalen auftauchen, und
- 20 Abspeichern der N Senderkennungen in der zentralen Empfangs- und Auswerteelektronik als zum Fahrzeug gehörig.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ereignisse, bei denen Signale mit bestimmter Kennung von einer Empfangsantenne mit maximaler Intensität empfangen wurden, unter einer Adresse gezählt werden, welche die Kennung des Senders der betreffenden Antenne zuordnet.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Auswerteelektronik eine Liste, im Falle eines Fahrzeugs, welches mehrere Empfangsantennen hat, eine Matrix bestehend aus Senderkennungen und Empfangsantennen gebildet wird, in der der Wert des Listenplatzes einer Senderkennung bzw. der Wert der einzelnen Matrixzelle dann erhöht wird, wenn für die betreffende Kombination aus Senderkennung und Empfangsantenne die größte Intensität registriert wird.  
5
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wert, um den die Anzahl der Ereignisse einer bestimmten Zuordnung bei Auftreten eines weiteren Ereignisses erhöht bzw. der Inhalt einer Matrixzelle bzw. eines Listenplatzes erhöht wird, intensitätsabhängig gewichtet wird.  
10
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werte in den Matrixzellen bzw. Listenplätze in bestimmten Zeitintervallen für Sender bei zugeordneten Empfangsantennen auf einen festen Wert  $D_s$  gesetzt werden und für Sender bei nicht zugeordneten Empfangsantennen auf 0 gesetzt werden, wobei  $D_s$  eine Zeitspanne angibt, nach der die Zuordnung überprüft wird.  
15
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Kennung nur dann als zum eigenen Fahrzeug gehörend bewertet wird, wenn die - ggfs. gewichtete - Intensität des empfangenen Signales einen Schwellenwert überschreitet.  
20
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Signale mit einer bislang noch nicht als zum eigenen Fahrzeug

- 12 -

gehörend registrierten Kennung nur dann in den Intensitätsvergleich einbezogen werden, wenn sie mit auffällig hoher Intensität und/oder auffällig häufig, insbesondere regelmäßig auftreten.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß  
5 die Signale, die von einem jeden der Sender stammen, auf Schwankungen des Signalpegels untersucht werden und daß die Sender, deren Signale infolge des Fahrens mit schwankenden Signalpegeln empfangen werden, laufenden Rädern zugeordnet werden, wohingegen etwaige Sender, deren Signale mit einem Signalpegel empfangen werden, welcher nicht infolge des Fahrens  
10 schwankt, einem oder mehreren mitgeführten Reserverädern zugeordnet werden oder unberücksichtigt bleiben.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß  
das Reifendrucküberwachungssystem zusätzlich an jedem Rad einen Temperaturfühler enthält und der am Rad vorgesehene Sender Signale aussendet,  
15 die nicht nur Information über den gemessenen Druck, sondern auch Information über die gemessene Temperatur enthalten,  
daß die Signale, die von einem jeden der Sender stammen, auf einen Temperaturanstieg untersucht werden und daß die Sender, deren Signale infolge des Fahrens einen Temperaturanstieg zeigen, laufenden Rädern zugeordnet  
20 werden, wohingegen etwaige Sender, deren Signale keinen Temperaturanstieg infolge des Fahrens anzeigen, einem oder mehreren mitgeführten Reserverädern zugeordnet werden oder unberücksichtigt bleiben.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/05019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B60C23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94 20317 A (SCHRADER AUTOMOTIVE INC ;ROBINSON JERRY H III (US)) 15 September 1994 see page 2, line 26 - page 3, line 25 see page 11, line 24 - page 12, line 20; figure 7	1
A	WO 93 16891 A (UWATEC AG ;HOISL INGE (DE)) 2 September 1993 cited in the application see page 19, paragraph 2; figures	1
P,A	WO 96 15919 A (SCHRADER AUTOMOTIVE INC ;MCCLELLAND STEPHEN (GB)) 30 May 1996 see page 12, line 5 - line 12; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 March 1997

Date of mailing of the international search report

05. 03. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hageman, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05019

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9420317 A	15-09-94	AU 673516 B	14-11-96
		AU 3791493 A	26-09-94
		BR 9307763 A	24-10-95
		EP 0687225 A	20-12-95
		JP 8505939 T	25-06-96
		US 5600301 A	04-02-97
-----			
WO 9316891 A	02-09-93	DE 4205911 A	02-09-93
		AU 3499393 A	13-09-93
		DE 59300964 D	21-12-95
		EP 0626911 A	07-12-94
		ES 2082632 T	16-03-96
		JP 7507513 T	24-08-95
-----			
WO 9615919 A	30-05-96	AU 1256795 A	17-06-96
-----			



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. .onales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/05019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B60C23/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B60C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 94 20317 A (SCHRADER AUTOMOTIVE INC ;ROBINSON JERRY H III (US)) 15.September 1994 siehe Seite 2, Zeile 26 - Seite 3, Zeile 25 siehe Seite 11, Zeile 24 - Seite 12, Zeile 20; Abbildung 7	1
A	WO 93 16891 A (UWATEC AG ;HOISL INGE (DE)) 2.September 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 19, Absatz 2; Abbildungen	1
P,A	WO 96 15919 A (SCHRADER AUTOMOTIVE INC ;MCCLELLAND STEPHEN (GB)) 30.Mai 1996 siehe Seite 12, Zeile 5 - Zeile 12; Abbildungen	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\* 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist.

\* 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\* 'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\* 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\* 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* 'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* 'A' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3.März 1997

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

05. 03. 97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patendaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hageman, L

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9420317 A	15-09-94	AU 673516 B	14-11-96
		AU 3791493 A	26-09-94
		BR 9307763 A	24-10-95
		EP 0687225 A	20-12-95
		JP 8505939 T	25-06-96
		US 5600301 A	04-02-97
-----			
WO 9316891 A	02-09-93	DE 4205911 A	02-09-93
		AU 3499393 A	13-09-93
		DE 59300964 D	21-12-95
		EP 0626911 A	07-12-94
		ES 2082632 T	16-03-96
		JP 7507513 T	24-08-95
		US 5602524 A	11-02-97
-----			
WO 9615919 A	30-05-96	AU 1256795 A	17-06-96
-----			